



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària**
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Treball de fi de màster

Títol: Neurociència aplicada a l'ensenyament en Cicles Formatius

Cognoms: Tebé Rovira

Nom: Carolina

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia o Formació Professional

Directora: Gemma Garcia Calatayud

Data de lectura: 19 de Juny

1. Resum/Abstract

Català:

Durant l'etapa d'ensenyaments postobligatoris ens trobem en una època de formació estretament lligada a competències personals, socials i emocionals. La creativitat i la necessitat d'innovació són necessàries a l'aula i també de cara la futura incorporació al món laboral per a l'alumnat de Formació Professional.

Fins a dia d'avui la neurociència ha fet aportacions que revelen com l'activitat vinculada a processos creatius intervé en la coordinació de tot tipus de moviments, i com mitjançant les arts visuals es genera un component emocional on entre altres, també hi intervé el llenguatge oral. Utilitzar una metodologia adequada per a cada activitat és una eina amb un gran potencial per treballar habilitats tenint present el funcionament del cervell.

Castellà:

Durante la etapa de enseñanza postobligatoria nos encontramos en una época de formación estrechamente ligada a competencias personales, sociales y emocionales. La creatividad y la necesidad de innovación son necesarias en el aula y también de cara la futura incorporación al mundo laboral para el alumnado de Formación Profesional.

Hasta día de hoy la neurociencia ha hecho aportaciones que desvelan cómo la actividad relacionada a procesos creativos interviene en la coordinación de todo tipo de movimientos, y cómo mediante las artes visuales se genera un comportamiento emocional dónde entre otros, también interviene el lenguaje oral. Utilizar una metodología adecuada a cada actividad es una herramienta con un gran potencial para trabajar habilidades teniendo en cuenta el funcionamiento del cerebro.

Anglès:

During the post-compulsory education stage we found ourselves in a period of learning closely linked to personal, social and emotional skills. Creativity and the need for innovation are necessary at school and also for the future stages into the job market workplace for the students of Formació Professional.

Nowadays, neuroscience has made contributions that reveal how the activity related to creative processes has a role in the coordination of all kinds of movements, and as through the visual arts an emotional component is generated where, among others, the oral language is clue. Using a suitable methodology for each activity is a tool which has great potential for working skills, taking into account the functions of the brain.

2. Índex

1. Resums català i castellà (i anglès)	pàg 1
2. Índex.....	pàg 2
3. Índex de taules, figures i gràfics	pàg 3
4. Introducció / Context.....	pàg 4
5. Problema o Proposta de millora.....	pàg 5
6. Objectius del treball / Hipòtesi de recerca.....	pàg 5
7. Estat de l'art i Justificació del treball	pàg 6
7.1 Bases neurobiològiques.....	pàg 6
7.2 El cervell emocional.....	pàg 7
7.3 Motivació.....	pàg 10
7.4 Canvis en les pràctiques educatives.....	pàg 11
8. Metodologia de treball (i Planificació).....	pàg 17
8.1 Aplicació d'idees extretes.....	pàg 17
8.2 Activitats.....	pàg 18
9. Desenvolupament del treball.....	pàg 19
10. Avaluació o Resultats obtinguts.....	pàg 21
10.1 Resultats quantitatius assistència	pàg 22
10.2 Resultats quantitatius tasques.....	p.23
10.3 Resultats qualitatis Graella d'observació.....	p.24
10.3.1 Resultats qualitatis sessions impartides.....	p.24
10.3.2 Resultats qualitatis respecte Tapia.....	p.25
10.4 Gràfiques a partir dels resultats quantitatius i qualitatis.....	p.26
11. Conclusions i Treball futur.....	p. 28
12. Referències.....	p.31
13. Annexes.....	Document a part

3. Índex de taules, gràfics i figures

Figura 1:	pàg 4
Figura 2:	pàg 6
Figura 3:	pàg 7
Figura 4:	pàg 8
Figura 5:	pàg 8
Figura 6:	pàg 12
Figura 7:	pàg 12
Figura 8:	pàg 13
Figura 9:	pàg 14
Figura 10 i 11	pàg 14
Taula 1:	pàg 11
Taula 2:	pàg 17
Taula 3:	pàg 19
Taula 4:	pàg 19
Taula 5:	pàg 21
Taula 6:	pàg 22
Taula 7:	pàg 22
Taula 8:	pàg 23
Gràfica 1:	pàg 24
Gràfica 2:	pàg 25
Gràfica 3:	pàg 25
Gràfica 4:	pàg 25
Grafica 5:.....	pàg 26
Grafica 6:.....	pàg 26
Gràfica 7:	pàg 27
Grafica 8:.....	pàg 27
Grafica 9:.....	pàg 29

4. Introducció

El terme neuroeducació va ser introduït pels neuròlegs Friedrich i Preiss als anys noranta. La seva investigació s'ha ampliat fins a l'actualitat donant valor a la coneixença del cervell per poder aplicar activitats a l'escola, que afavoreixin els aprenentatges i la maduració d'aquest òrgan (Friedrich 2003). D'ençà que va començar a vincular-se la neurociència i neurobiologia a la pedagogia s'han fet molts avenços, fins i tot arribant a monitorar els canvis fisiològics que esdevenen al cervell davant una o altra forma d'aprenentatge (Price i Devlin 2003), o a descobrir com canvia el cervell davant certs estímuls en diferents fases maduratives. Tot i així, els contextos on s'han fet aquests estudis de neuroimatge sempre han estat en entorns controlats i no en una aula (Hampson i altres 2006). A més, la falta d'un diàleg sòlid i una entesa eficaç entre la comunitat d'aprenentatge i el seu context, incloent investigadors, polítics i educadors, dificulta el fet que es puguin implementar millores al pla educatiu dels centres.

De tota la informació veraç i útil dels estudis publicats cal saber discriminar a més, l'actual contaminació de fonts que parlen de qualitats o característiques del cervell que són neuromites (Forés i altres 2015). És a dir, creences sense cap base científica i que s'han anat estenent i interioritzant a la societat i que perjudiquen l'àmbit educatiu. Un dels casos és el que afirma que només es fa servir el 10% del cervell o que afirma que depenent de les habilitats que desenvolupem, els aprenentatges s'esdevenen o bé en l'hemisferi dret o bé en l'esquerra; treballant o bé la part racional o bé la creativa (Jensen 1998).

En els darrers anys sorgeixen centres d'investigació en el marc de la comunitat internacional, i sota la inversió d'universitats i centres de recerca, per poder descriure amb base científica com la neurociència és una eina més a l'abast de la societat per millorar la qualitat pedagògica. La neurociència però, no ha nascut per substituir totes les aportacions que han fet fins ara els docents mitjançant la recerca i la seva observació i treball a l'aula. Aquesta disciplina no ha de ser entesa com la solució al fracàs escolar, ni com una solució per aquell alumnat amb dificultats d'aprenentatge, ni tampoc una eina que millori els resultats. La neurociència és una finestra d'informació que ha de facilitar un disseny més adaptat dels materials i activitats per a l'etapa educativa en la que ens dediquem. Tot això, tenint present que el disseny de la programació i els currículums poden guanyar efectivitat si entenem com aprèn i quin entorn afavoreix el nostre cervell. La nova ciència de l'aprenentatge convergeix dels darrers descobriments provinents de la psicologia, la neurociència i el *machine learning*¹ (Meltzoff 2017). Però el factor social continua essent un element catalitzador en qualsevol disseny, entorn i forma d'aprenentatge.

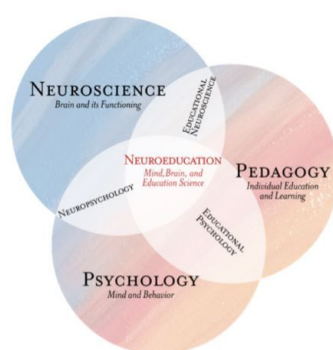


Figura 1: Les disciplines que engloba la neuroeducació són: la neurociència (la ment i el seu funcionament), la pedagogia (educació i aprenentatge) i la psicologia (ment i comportament). (Font: Tokuhamas-Espinosa, 2011).

¹ Font Diccionari terminològic del TERMCAT: Procés del camp de la intel·ligència artificial dedicat a l'anàlisi, el disseny i el desenvolupament d'algorismes i tècniques que permeten que les màquines evolucionin, millorant el seu comportament a partir de l'estudi d'observacions o de les experiències pròpies.

Tot i els avenços científics, en el món docent actual fa falta reforçar la importància d'entendre i compartir objectius comuns per millorar les formes d'aprenentatge. Sense un marc de reflexió o una forma crítica de pensament se seguirà actuant per inèrcia i sota la premisa del sentit comú.

Mitjançant aquest treball es vol fer una aproximació a algunes de les claus que ens aporta la neurociència i els estudis publicats fins a data d'avui, per a dissenyar metodologies a l'aula. Tot això, sense oblidar que és el docent qui millor entendre la complexitat de l'alumnat. Per exemple, cal estar atent i poder donar resposta a alumnat amb dificultats o alumnat amb altes capacitats, o bé adaptar-se a un centre d'alta complexitat davant unes mancances socio-econòmiques que afectin l'alumnat i el seu entorn. El paper del qui promou l'aprenentatge és en gran part preveure i ser flexible a l'hora de decidir com s'ha d'anar implementant una o altra forma de treballar a l'aula; en funció de l'estat d'ànim, la motivació i els resultats. Davant aquest entorn viu, cal que la neurociència sigui una aliada per ajudar-nos a entendre com podem estimular i millorar l'activitat del cervell i per tant, desenvolupar actuacions específiques per treballar la comprensió de continguts i el reforç d'habilitats.

5. Problema o Proposta de millora

Amb la finalitat de saber el context des d'on partim es pren com a referència el centre on es realitzen les pràctiques del Màster del Professorat en FP; una escola de titularitat privada del sector de les arts gràfiques. En aquest centre es detecta que l'alumnat no sol aprofitar plenament les sessions i dedica gran part del temps a treballs personals o a feina d'altres mòduls formatius. La programació dels docents se centra en els continguts, els resultats d'aprenentatge i el tipus d'avaluació, però no preveu una metodologia ni es fixa en la motivació. Aquesta no s'aplica com a estratègia sinó que els continguts són els protagonistes. Durant una mateixa sessió s'observa que no s'acostuma a variar la metodologia, sinó que s'opta o bé per una classe magistral o bé per una classe pràctica de treball individual fent ús d'un ordinador.

Després de l'etapa d'observació al centre es pretén experimentar en la millora d'aplicar un criteri a l'hora d'escollir una metodologia: fixar-nos en el nivell dels estudiants, adequar-nos al context i adoptar mesures flexibles per interessar-nos per un o altre mètode en una activitat. Tot això amb el suport dels estudis i aportacions recents d'experts en camps com la neurobiologia i la didàctica. Alhora, amb l'experimentació de metodologies actives es vol motivar a aquell alumnat que a cada sessió no segueix la classe i dedica el temps a treball personal o a altres UF.

6. Objectius del treball / Hipòtesi de recerca

L'objectiu principal que es pretén aconseguir amb el present projecte és desenvolupar metodologies actives d'ensenyament a l'aula a través de les aportacions de la Neurociència. Segons la metodologia que esculli el docent i el seu entorn d'aprenentatge es podria variar la motivació i l'impacte cognitiu de l'alumnat i, per tant, la forma que tindria d'adquirir coneixements i treballar contingut a l'aula. Una metodologia i un entorn d'aprenentatge en acord amb l'etapa educativa que és viu permeten un millor assoliment de competències personals, socials i professionals en acord amb el currículum.

Per a fer-ho possible es farà un estudi de cas amb la impartició de dues sessions diferents: una magistral i l'altra aplicant metodologies actives diferents en la mateixa sessió. A banda de l'observació i del marc teòric per a recolzar les conclusions, també es faran qüestionaris a l'alumnat que hagi assistit a les dues sessions per a extreure resultats qualitius.

7.Estat de l'art i Justificació del treball

7.1 Bases neurobiològiques

En l'etapa educativa que va de CFGM fins a CFGS ens trobem amb alumnat a partir de 16 anys en endavant. Per poder afrontar amb més èxit els reptes que se'ns presenten com a docents la Neurociència ens aporta informació cabdal, respecte a les fases maduratives del cervell en l'adolescència i l'entrada a l'edat adulta.

Tal i com explica David Bueno (2017) l'adolescència és el moment dels grans aprenentatges i en que es desenvolupen àrees del cervell relacionades amb la motivació, la recompensa, els canvis hormonal i el desenvolupament de la identitat sexual. Aquestes àrees pertanyen al còrtex prefrontal i tenen a veure amb el raonament, la lògica, l'atenció i el control emocional.

Si ens situem en la descripció del cervell veiem com la neocorça està formada per quatre lòbuls en cada hemisferi: el frontal, el temporal, el parietal i l'occipital (Figura 2).

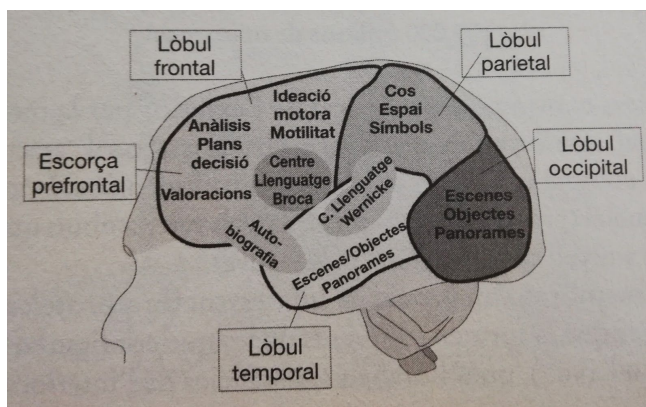


Figura 2: Els quatre lòbuls formen part de les denominades àrees d'associació que es vinculen tant a percepcions sensorials, com a funcions motores i cognitives. (Font: Casafont, 2015)

En l'edat que va des dels 16 anys fins al 30 aproximadament és quan el còrtex associatiu està en la darrera fase de desenvolupament. La Dra. Rosa Casafont (2014) ens detalla les funcions que desencadena l'Escorça d'associació:

- Contribueix a estructurar temporalment i espacialment les percepcions sensorials.
- Planifica, preveu, interpreta.
- Intervé en la direcció del contingut de pensaments i actes.
- Intervé en la solució de problemes.
- Intervé en les motivacions i els sentiments, i preveu la conseqüència dels nostres actes.
- L'àrea de Broca, una de les àrees del llenguatge, forma part d'aquesta escorça d'associació.

Per afavorir en el desenvolupament i estimulació de la funció analítica i executiva cal que dissenyem activitats que ho promoguin. Tal i com descriuen Carballo, A. i Marta Portero-Tresserra (2018) conèixer les bases neurobiològiques de l'aprenentatge i com el seu disseny evolutiu ens permet aprendre durant tota la vida gràcies a la plasticitat² cerebral ens pot proporcionar eines i fonaments pel disseny de les experiències d'aprenentatge. Per tant, és essencial que coneguem les característiques prèviament esmentades d'un cervell adolescent i en estat de maduració, per enriquir la nostra forma de transmetre coneixements.

Atenent a les funcions executives que desenvolupa l'àrea prefrontal sabem que en l'estudi de cas on es vol aplicar la varietat metodològica hi podem treballar habilitats com: la gestió del control i les temptacions, organització del discurs comunicatiu, pensar abans de parlar o parlar atenció per poder

² El terme "plasticitat" fa referència a la característica del cervell d'adaptar-se i modificar contínuament les seves connexions i configuració gràcies a les influències que rebí i de l'eficàcia funcional.

reflexionar i resoldre reptes creativament. Com a docents, en aquest procés de coneixement a nivell anatòmic també és important que situem al lòbul temporal l'hipocamp, vinculat a la memòria, l'aprenentatge i a factors espacials. Així com també l'amígdala vinculada a l'expressió d'emocions com la por i l'agressivitat i la detecció de perills i amenaces per augmentar la vigilància (Casafont Figura 3). Una tercera estructura del cervell entorn les emocions que hem de conèixer són els Ganglis Basals. En aquest cas, aquesta part ens interessa com a docents perquè és la principal responsable de la motivació i la recompensa; tots aquells estímuls apetitius produeixen un augment important de dopamina, cosa que ens genera una sensació de plaer i desig per tornar a repetir l'experiència (Portero 2019). A més, en aquesta etapa la recompensa té un sentit en especial, tal i com aporta David Bueno a l'entrevista realitzada (Annex 13.1 p. 2): "Els adolescents tenen una zona del cervell que és la zona de la recompensa, especialment activa. Busquen recompenses i es mouen per les recompenses que reben. Però no són premis. Una recompensa és l'aprovació del teu entorn."

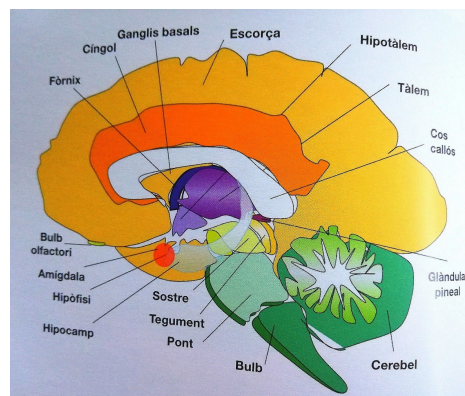


Figura 3: En el procés de la memòria, la fixació de records i l'orientació espacial hem de situar l'hipocamp. Davant d'aquest, hi ha l'amígdala encarregada de les emocions primàries. També cal situar els Ganglis basals, a la base dels hemisferis. (Font: Casafont, 2015)

7.2 El cervell emocional

Havent situat en l'estructura del cervell les principals funcions vinculades en l'aprenentatge és important parar atenció en la forma en que promovem els coneixements a l'aula: per tal de motivar i per evitar emocions negatives com el fracàs o la por. Segons David Bueno (2017) el fet que eduquem a través de la por pot acabar causant un rebuig als aprenentatges que és difícil de modificar en edats més avançades. De la mateixa forma, també afecta negativament un aprenentatge promogut a través de l'amenaça. Així doncs, n'extraïem que cal desenvolupar metodologies que estimulin el creixement personal a través del reforç positiu. Aquesta aprovació té un estret lligam a les necessitat del cervell adolescent. David Bueno (2017) detalla com a l'escorça cerebral hi ha xarxes neurals especialitzades en les valoracions ètiques, que s'activen molt especialment en aquesta edat. [...] El cervell adolescent busca situar-se al món [...] per això cal oferir-los elements de reflexió, i facilitar les estones adequades per fer-ho. Cada vegada que es rep l'aprovació de l'entorn el cervell percep que aquella acció és útil, i així s'aniran configurant les connexions. Ara bé, també cal tenir present que un dels desigs dels adolescents és trencar amb les normes; és quelcom natural ja que instintivament en aquesta etapa es busca sobrepassar els límits. Per això, una part fonamental del paper dels adults és establir normes que ajudaran a madurar equilibradament. Damasio (1998) critica el fet que cervell i ment sovint no vagin units en el camp d'investigació quan són dos elements interrelacionats: en termes científics, segurament no podem desenvolupar una visió integral i comprensiva de la ment i el cervell, si no convertim l'emoció en un tema d'investigació. Al llarg de la nostra vida hem de posar en pràctica en contextos molt diversos les nostres competències socials i personals, que parteixen de la interrelació entre emoció i pensament. Tant és així, que als currículums, però partint del funcionament a les aules, s'hauria de tenir present de què parlem quan ens referim a aprenentatge, atenció, memòria, capacitat de decisió i capacitat social (Immordino-Yang i Damasio 2007). Tots aquests

campes de treball estan profundament afectats per un procés emocional, que Immordino-Yang i Damasio anomenen *pensament emocional*.

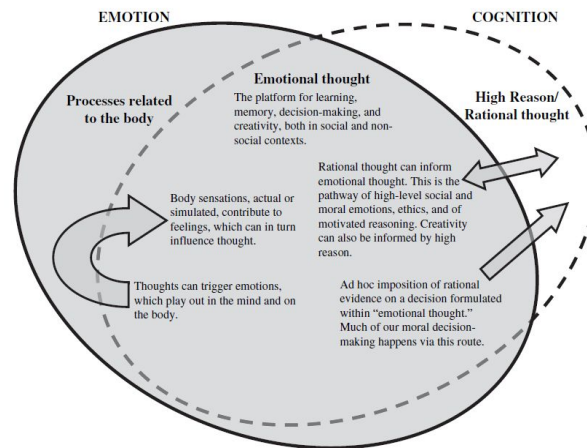


Figura 4: El pensament emocional està relacionat amb el pensament racional i superior i pren la nostra atenció, i també amb l'orientació que pren i segueix el nostre cos que genera els sentiments. Ambdues parts estan connectades i intervien en canvis d'estat i pensament (Font: Immordino-Yang i Damasio 2007).

Per tant, la formació del professorat també en l'àmbit emocional és essencial per poder treballar temes transversals en l'educació que tenen a veure amb la millora dels entorns d'aprenentatge i de les bases per poder innovar. Cal allunyar-nos però, una vegada més, d'un dels neuromites que sonen amb més força i que explica que només aprenem allò que ens emociona. Pel contrari, s'ha constatat que el cervell està constantment aprenent conceptes i fent noves connexions (Bueno 2017). Un dels autors que apropa a les aules com ha de ser l'aplicació dels coneixements científics de la ment i el cervell és Jensen³ (1998), que introdueix el concepte de *brain-compatible-teaching*. Aquest àmbit estudia l'aplicació real de tot allò que coneixem sobre el cervell per traduir-ho a nivell acadèmic i metodològic a les aules. En un estudi anterior l'autor critica com alguns docents desaprofiten la vertent social que tenim els humans per reforçar el desenvolupament del cervell. L'autor descriu com és imprescindible afavorir el desenvolupament del cervell a través de reptes i metodologies actives: la solució de problemes, el pensament crític, projectes i activitats complexes. I tal i com aporta el mateix autor aquesta configuració i programació a l'aula ha d'anar acompanyada d'una retroacció de caràcter específic (per a cada alumne/grup), multi-modal (diferents grups), temporitzada (preferiblement immediat), controlada per l'alumne (Figura 5).

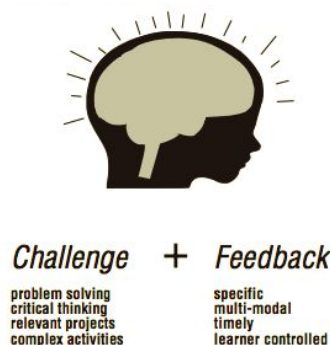


Figura 5: Els reptes (resolució de problemes, pensament crític, projectes i activitats complexes) han d'anar seguides de Feedback (específic, multi-modal, temporitzat i controlat) (Font: Jensen, 1998).

³ Eric Jensen funda el SuperCamp / Quantum Learning que actualment forma uns 45.000 graduats en l'àmbit de la innovació i l'aprenentatge en relació als coneixements neurobiològics.

Per tal de poder obtenir un feedback immediat i controlar-ne el flux l'autor proposa accions com: tenir una rúbrica de criteris per a l'activitat, o bé una rúbrica per l'assoliment dels objectius personals, utilitzar plataformes interactives, o bé la interacció immediata a l'aula amb la coavaluació o així com també les comentaris del docent.

Amb tot, a banda del bon disseny de les metodologies i el feedback a l'aula, cal tenir present que el professorat necessita competències tant en l'àmbit de la formació, com en el del tractament de les emocions. Anna Carpena (2001) especialitzada en intel·ligència emocional explica com sovint esperem que els adolescents aprenguin sols a conuiu en harmonia i si això falla, es duen a terme accions sota el paraigua del raonament sense comptar que les emocions són sempre presents. Alguns dels continguts que l'autora ens proposa treballar són: la consciència dels altres, l'empatia, la comunicació, la resolució de conflictes i l'estimulació d'emocions d'amor i concòrdia. Com a docents però, cal conèixer aspectes tant necessaris com que: el cervell no arriba a la maduresa anatòmica abans dels 30 anys. Com hem esmentat, "tots els òrgans estan formats, menys el lòbul prefrontal que és el que està relacionat amb la conducta moral" (Daniel Goleman 2006). Cal tenir present que com a docents no ens trobarem amb joves totalment empàtics i és per això que cal treballar sistèmicament i posant en context les emocions que expressin. Moltes vegades el docent haurà de fer front a situacions que comporten ambients d'ansietat, de frustració i de no acceptació. Això pot ser font de malestar entre els joves i fins i tot pot generar conflictes. Seguint amb la importància de l'estat emocional a l'hora de fixar coneixements, segons explica la Dra. Adele Diamond (2017) encara que ideem metodologies focalitzades a potenciar la retenció cognitiva si l'alumnat o bé el docent no està en un bon estat de salut física i/o mental, no hi haurà efectivitat. Cal tenir un benestar emocional per poder obtenir un rendiment òptim de l'alumnat. Alguns dels factors clau són l'estrès, la tristesa i el malestar emocional que són els que ens afecten negativament i fan que no puguem raonar ni mantenir una bona gestió de les nostres accions. Com s'ha comentat anteriorment l'escorça prefrontal exerceix de director d'orquestra i agrupa totes les funcions executives; si ens trobem en un estat de tristesa, solitud o estrès, aquesta zona ho pateix directament. Pel contrari, serem més efectius resolent problemes si estem feliços i gaudim d'un bon estat socio-emocional. La Dra. Adele Diamond (2017) afirma:

"Que un alumne sigui feliç és essencial per als resultats acadèmics. La recerca mostra que tenim més flexibilitat cognitiva i més bona memòria per al treball quan estem contents. Necessitem que s'imparteixi més activitat física i artística perquè ajuden a construir les funcions executives [habilitats cognitives com l'atenció, l'autocontrol o el pensament flexible, que permeten associar idees]".

Segons ens exposa David Bueno (2017) recents estudis demostren com l'estrès crònic altera l'equilibri neuroquímic del cervell i dificulta l'aprenentatge i el control de l'agressivitat. S'ha comprovat que joves d'entre 9 i 24 anys sotmesos a estrès crònic agut pateixen alteracions permanents en l'amígdala i tenen problemes per gestionar emocions negatives juntament amb una menor autoestima i autoconfiança. Seguint les diferents tesis teòriques és important no només programar activitats que estimulin les nostres funcions executives, sinó també vetllar pel benestar social, emocional i espiritual a l'aula. Per als docents és un repte ja que en els Cicles Formatius l'alumnat està en la darrera etapa de l'adolescència, i per tant ens trobem amb persones amb canvis sobtats d'humor i de conducta, i amb una varietat d'edats a l'aula. A tot això hi sumem la importància de fer pensar sobre les emocions, de raonar i reflexionar, ja que el cervell adolescent es troba en una etapa de desconexió neuronal coneguda com a "poda neuronal," en que s'eliminen aquelles connexions que no s'utilitzen (David Bueno 2019). Per tant, és un moment òptim per fer vincles entre diferents mòduls, i generar activitats entre diferents grups d'edat. Un fet que enllaça perfectament amb la varietat a l'aula en que ens trobem als Cicles Formatius, i que cal saber aprofitar.

7.3 motivació

Tenint en compte la relació entre motivació i aprenentatge és evident que serà més fàcil aprendre aquells continguts que més interessin a l'alumnat. Cal tenir present a nivell de continguts, de disseny de metodologies i d'avaluació que no sempre el punt de vista del docent coincidirà amb el de l'alumne. Per tant, per tal de fer-los sentir motivats i participants del procés d'aprenentatge cal cedir autonomia i obrir a l'aula alguns temes per ser consensuats i escollits entre docent-alumne, com podria ser el cas de decidir una rúbrica d'avaluació. Un dels errors és pensar que tot allò que ens interessa com a docents també interessa a l'alumne. Però cal deixar prou flexibilitat per crear curiositat, experimentació i un entorn favorable pels aprenentatges. Si l'aula no és un espai rígid l'alumnat se sentirà prou còmode per atrevir-se amb dinàmiques de grup més actives entre alumnes, i amb un rol que els mantingui com a protagonistes amb l'acompanyament del docent. Venim d'una etapa en que el mestre era la persona que sabia dels continguts i parlava de forma activa, en canvi, l'alumne es limitava a escoltar i prendre apunts. Aquesta tradició redueix la capacitat motivacional i a més, el paper passiu de l'alumne afavoreix que hi hagi més distraccions. Així doncs, un dels reptes que se'ns planteja com a docents és donar resposta a les necessitats d'aprenentatge d'una aula. Cada alumne té uns interessos i motivacions intrínseques i extrínseques, i per tant, cal plantejar dinàmiques més flexibles, on hi tinguin cabuda diferents activitats i formes d'aprendre. Si en algunes àrees permetem que siguin els alumnes els que triïn què volen fer i com han de fer-ho, estarem una mica més a prop de donar resposta a aquestes necessitats més ajustades a cada persona. No és una tasca senzilla, però, poder dissenyar pràctiques d'aula prou obertes per a permetre aquesta versatilitat i aconseguir fer créixer la motivació dels alumnes i així doncs obtenir un major èxit en l'aprenentatge.

Tal i com aporta (Tapia 1998) no es poden reduir les estratègies a la repetició, organització per categoria, elaboració verbal o visual, representació gràfica de conceptes, realitzar resums i elaborar conceptualment la informació. L'adequació de procediments motivacionals ha de passar per adaptar les estratègies d'aprenentatge al tipus de tasca a l'aula. Segons Tapia (1998) com a docents cal acompanyar i guiar a l'alumne per tal de superar les preguntes que genera segons la seva percepció davant una nova activitat. Per exemple, en l'inici d'un nou projecte un alumne pot sentir-se motivat i veure'l interessant, un altre tipus d'alumne pot sentir-se estressat pensant com ho resoldrà, i un tercer tipus d'alumne pot pensar que la tasca es avorrida i no sentir-se interessat. Per tant, durant totes les fases d'aprenentatge, el focus d'atenció ha d'estar en l'alumne. Segons explica l'autor la responsabilitat del docent és generar orientacions motivacionals modificant el context d'aprenentatge tant individualment, com a través del treball en grup. Una de les pautes essencials que extraïem del treball de Tapia (1998) és començar la sessió despertant la curiositat pel tema que es tractarà o el problema que es resoldrà, explicant la rellevància o utilitat que té aprendre els coneixements que es proposen. Així doncs, com a docents en Cicles Formatius encara té més cabuda aquesta teoria, si tenim present que ens trobem a les portes de l'inici de l'etapa laboral. Fer conèixer als alumnes les necessitats i competències professionals és un punt important que serveix per presentar la informació. Utilitzar exemples reals, que provenguin de l'experiència professional del propi docent pot servir per generar objectius específics a treballar. Una segona fase important, és mantenir l'interès durant la tasca. Tapia (1999) explica que una de les estratègies és que l'alumne sigui capaç de relacionar el que ja sap d'aquella matèria amb el que està aprenent. Per aquest motiu, és important utilitzar el feedback o poder fer tests o jocs per tal d'incorporar conceptes als continguts ja apresos. Tal i com indica l'autor si l'alumne no fa aquesta connexió, no entén a què es refereix el professor, perd l'interès i es distreu. Per últim, Tapia (1998) destaca com l'alumnat té en consideració el grau i tipus d'ajuda i la retroalimentació que rep del professorat dins i fora de l'aula. L'ajuda, segons l'autor, pot adoptar diferents formats: respondre a preguntes, aclarir dificultats, crear condicions de treball organitzatives, aportar feedback a l'aula, etc. Un factor que tanca tot el procés motivacional i que no cal oblidar és l'avaluació i el procés de comunicar les notes. Segons Tapia (1998) en un dels estudis va veure que canviant de treball individual a treball en grup, i transformant el sistema d'heteroavaluació a coavaluació l'alumnat no només obtenia major nota, sinó que a més aconseguia que molts més alumnes presentessin la pràctica i no abandonessin. Tapia va transformar una activitat obligatòria individual en una tasca col·laborativa i a més, seguint la lògica de l'ús d'estratègies adequades d'aprenentatge, ja que en tot aquest procés afavoria el treball en grup i el valor d'aprendre desenvolupant competències personals, socials i professionals. Del procés de coavaluació, cal

destacar com per a l'alumnat és una oportunitat no de ser jutjat sinó d'aprendre i valorar l'oportunitat de tenir idees de companys.

En aquest sentit (Carballo i Portero 2019) cal destacar que l'alumne passa a ser conscient de les seves necessitats, errors, dificultats i èxits, autoregulant la seva pròpia conducta i autocorregint quan és necessari; competències que són útils tant en l'àmbit laboral com social i personal. El fet de consensuar rúbriques d'avaluació, coavaluació i autoavaluació no sols augmenta la motivació de l'alumnat, per sentir-se valorat pels seus iguals, sinó que a més l'ajuda a tenir clars els objectius. En etapes en que els companys tenen una rellevància tant important, l'alumne valora allò que pugui opinar o dir la resta del grup, més que el propi docent. I quan es porta això a l'extrem podem aprofitar per aplicar el disseny de pautes d'avaluació amb l'opinió del tot el grup. D'aquesta forma, incorporem, respectem i afavorim allò que sabem sobre el desenvolupament del cervell en etapes de creixement a l'aula. A tot això cal sumar-hi l'ambient escolar: amb un estil positiu, en la part verbal i en la no verbal, atractiu en l'exposició dels continguts, interacció entre alumnes i amb una anul·lació d'actituds amenaçants; que fa que es generi una gran capacitat motivacional i s'activin i promoguin accions dirigides a un millor aprenentatge (Ortiz 2009). És important com a docents, conèixer el funcionament del cervell davant accions que el motiven: la novetat, les anècdotes, l'experimentació, el moviment, etc.

7.4 Canvis en les pràctiques educatives

A banda de tots els coneixements que cal saber interpretar per aplicar a l'aula, altres autors també plantegen fer-ho a nivell organitzatiu de centres. Una vegada més, ens fixarem en Jensen (1998) que ofereix 14 pautes útils que proposa per aplicar el veritable a l'escola fent compatible l'aprenentatge pensant amb el cervell:

<i>Control Disciplinari:</i> basat en la nostra biologia i cultura de reforç, no de poder o autoritarisme
<i>Curriculum:</i> desenvolupament apropiat i de comportament rellevant per a la professió
<i>Nova pràctica del docent:</i> ensenyar amb el cervell en ment, no amb exàmens puntuables
<i>Disseny de classe:</i> millor il·luminació, acústica i control de temperatura
<i>Contingut per dia/setmana/any:</i> menys contingut/ aprofundir-hi més
<i>Scheduling:</i> si les classes s'inicien a les 7:30 del matí estudiar un canvi horari per les 09:30 am
<i>Estratègies d'ensenyament:</i> crea un entorn segur, té present un tipus de vestimenta còmode, afegeix novetats, reptes, té limitació d'inputs, abarca límits atencionals, crea més activitat, simulacions i activitats que fomentin l'experimentació
<i>Avaluació:</i> demana un portfoli, mesura l'esforç, sembla l'amor per l'aprenentatge, i evita exàmens amb repercussió acadèmica
<i>Pressupost prioritari:</i> focalitzar-se en la prevenció, pagar millor al professorat, tenir edificis apropiats i de qualitat
<i>Formació del professorat:</i> neurociència, educació emocional i innovació pedagògica
Programes de nutrició adequats
<i>Tecnologia:</i> no tenir classes online fins a l'educació post-obligatòria
<i>Programes bilingües:</i> parar atenció a la cultura, llengua
<i>Educació especial:</i> programes més adaptats, més ajuda de les institucions, suport més fort i a llarg termini

Taula 1: Paràmetres adaptats de les propostes que Jensen fa per a canviar les pràctiques educatives. (Font: Jensen, 1998)

Segons se cita en l'Article 18 del Reial decret 1538/2006, de 15 de desembre, pel qual s'estableix l'ordenació general de la formació professional del sistema educatiu: "La metodologia didàctica dels ensenyaments de formació professional integrarà els aspectes científics, tecnològics i organitzatius que en cada cas corresponguin, per tal que l'alumnat adquireixi una visió global dels processos productius propis de l'activitat professional corresponent."

En l'assignatura del Màster de Formació del Professorat "Ensenyament de la Formació Professional" se'ns mostra la piràmide de l'aprenentatge (Figura 5) que mostra les metodologies menys efectives pel que fa a retenir la informació: l'escolta (5%), la lectura (10%), el visionat de vídeos (15%) i la demostració (30%). Mentre que les més efectives són: els grups de discussió (50%), els exercicis pràctics (75%) i ensenyar als altres (90%). Segons la imatge citada aquesta escala d'aprenentatge la va introduir Bales (1996) tot i que és un model que causa controvèrsia als que estudien la neurodidàctica, per falta de demostració científica.

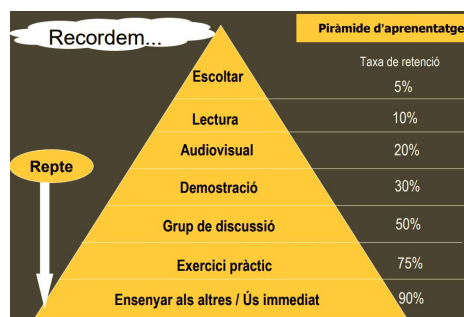


Figura 6: La piràmide mostra diferents metodologies i la seva taxa de retenció en l'aprenentatge. (Font: Màster del Professorat apunts de l'assignatura *Ensenyament de la FP*, 2019).

Al llarg dels anys se n'han anat fent altres adaptacions (Figura 7) que encara han causat més desavinences entre científics, com al Dr. Anthony Betrus i al seu equip (2016). Mitjançant el seu blog oficial de la State University of NY a Postdam demostren com els percentatges que s'adiuen a les infografies publicades al llarg de la història, i que encara s'utilitzen avui, són falsos.

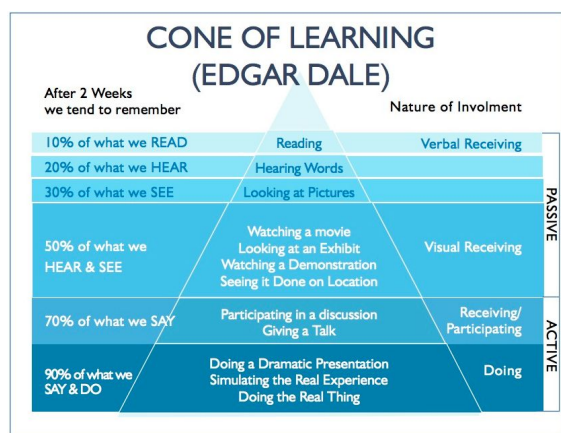


Figura 7: Adaptació del con d'Edgar Dale i de la piràmide de Bale. (Font: Churches, 2009)

De fet, tal i com aporta l'investigador Will Thalheimer⁴ el con original que havia creat Edgar Dale no tenia cap dada associada (Figura 8) i era només una escala dels estrats que seguien a l'hora de percebre experiències i res tenia a veure amb la fixació d'aprenentatges.

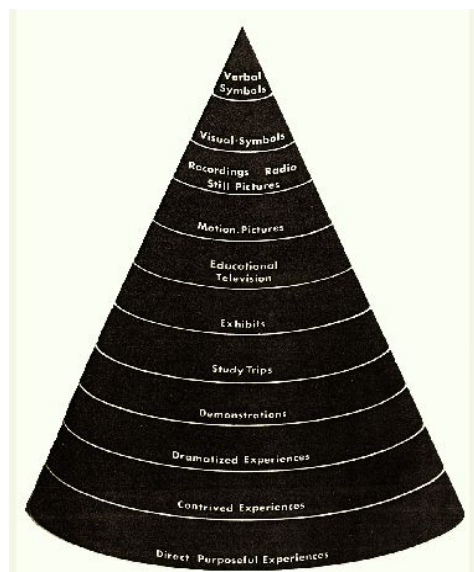


Figura 8: Aquesta figura mostra (de baix a dalt) les experiències de més concreta a més abstracta. En cap cas té percentatges i tampoc fa referència a la retenció de coneixements (Font: Dale, 1969)

El mateix Dale, a la seva publicació de 1969 advertia als seus lectors que no se'l prenguessin literalment. Ara bé, més enllà de les desavinences, la Dra Marta Portero (2017) explica que aquesta piràmide ha de servir a nivell visual ja que “permet funcionar com a il·lustració de la manera com un seguit de pràctiques d'aula poden ser ordenades en funció del grau d'implicació de l'alumnat, i a les quals els correspondria un determinat nivell de retenció o d'aprenentatge, com més activa sigui la metodologia i com més s'impliqui l'alumne.” Els estudis apunten cap a les metodologies més efectives com aquelles que combinen la pràctica, la sociabilització i l'explicació o ensenyament als altres. Tal i com explica David Bueno (2019) a l'entrevista realitzada (Annex 13.1 pàg 2) la metodologia no ha de ser una única, sinó que és la variabilitat la que farà una combinació apropiada. Tal i com hem estudiat en l'assignatura Didàctica de la Formació Professional abans d'escollir una metodologia cal tenir presents tres aspectes clau: la competència intel·lectual de l'alumnat, la coherència del mètode d'acord amb el contingut a desenvolupar i els objectius i competències que es vulguin assolir en l'activitat d'ensenyament aprenentatge. És per això que en el present treball es volen incorporar de manera exploratòria metodologies actives com: el treball cooperatiu, la gamificació, el visual thinking i el role-playing. Tot això acompanyat del disseny d'activitats apropiades. A continuació destacarem el vincle i l'aplicació a l'aula d'aquestes metodologies tenint present el funcionament del cervell.

El treball cooperatiu

Una de les metodologies que combina amb més èxit diverses estratègies d'aprenentatge i que treballaria l'atenció al nostre cervell és el treball cooperatiu. En l'assignatura Ensenyament de la FP es defineix el treball cooperatiu com un en que “el desenvolupament del procés es basa en un treball individual previ, que posteriorment s'haurà de transmetre als companys. Els alumnes han de ser conscients que el seu èxit depèn de l'èxit de la resta del grup, i això afavoreix el treball en equip, molt important en el món laboral”. El treball cooperatiu com a pràctica pedagògica té profunds i positius efectes sobre l'aprenentatge i la socialització dels estudiants (Slavin, Robert; traduït de l'anglès).

⁴ Will Theimer des del 2002 fins l'actualitat que estudia el frau de les dades de les representacions gràfiques sobre l'aprenentatge. Al seu blog WorkLearning.com va inclouent actualitzacions recents amb un ampli estudi. També ha publicat un article de recerca (2017) a la revista *Educational Technology*.

L'aprenentatge cooperatiu no només és eficaç a secundària també ho és en ensenyament postobligatori. A més moltes empreses exigeixen avui en dia als candidats capacitat de treball en equip (Ovejero, Anastasio; traduït del castellà). Aquest mètode aconsegueix l'esforç de tots els integrants del grup ja que cal entendre, raonar, analitzar i després explicar a la resta de membres una informació; i sempre que cal transmetre un aprenentatge a un altre s'acaba aprenent d'una forma creativa. La qual cosa ens situaria al 90% d'èxit pel que fa a la fixació del coneixement prèviament esmentat. En nombrosos estudis de Roseth, Johnson and Johnson esmentats per a Slavin (2018) s'ha demostrat que és molt més efectiu el treball cooperatiu que no aquell que fomenta l'individualisme i la competència i molt més efectiu pel que fa a rendiment escolar i la relació amb els seus companys. Tal i com s'aprecia a la Figura 9 (Slavin, 2018) l'èxit del treball cooperatiu neix de la motivació; tant la individual de dur a terme una tasca com la motivació per interactuar com a grup i tenir un objectiu. Segons aquest model, la motivació per tenir èxit condueix directament a l'aprenentatge i a més impulsa altres elements positius com la cohesió de grup, la interacció entre iguals, l'equilibri i el treball cognitiu com a fita acadèmica.

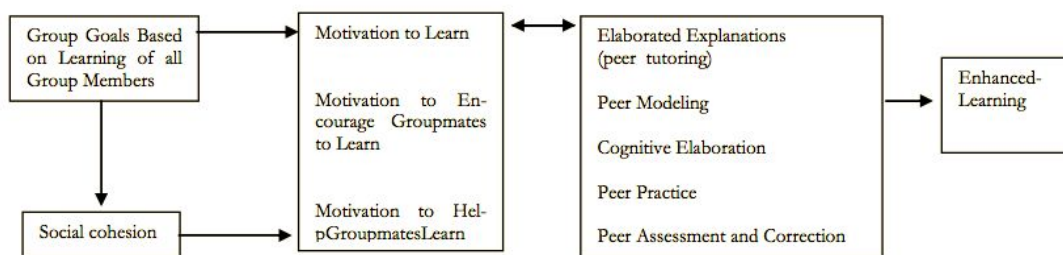


Figura 9: Aquesta figura mostra la relació entre la motivació i els agents que fan evident l'aprenentatge a nivell social com el treball i les pràctiques en grup. (Font: Slavin, 2018 a *A Model of Cooperative Learning Effects*)

Un fet que té a veure amb el funcionament neurobiològic és que en situacions de treball en grup es detecta un increment del nivell de molècules com l'oxitocina o les endorfines que, segons apunta la Dra. Marta Portero (2019) s'han vist relacionades amb els mecanismes d'aprenentatge de forma rellevant. Segons l'aportació de les neurociències aplicades a la didàctica a més, la metodologia que provoca la interacció entre l'alumnat en aquest tipus de situacions estimula la creativitat per solucionar problemes; que tal i com s'ha explicat és una de les claus per treballar l'àrea prefrontal. El fet que s'hagin d'explicar continguts i exposar-los entre companys vol dir que abans s'han hagut de passar altres processos de pensament. D'això se'n desprèn la reconeguda taxonomia de Bloom de l'any 1950⁵ (Figura 10) i la seva actualització l'any 2001 (Figura 11).



Figura 10 i 11: La primera gràfica fa referència a la taxonomia de Bloom des del procés de pensament inferior fins al superior. La segona és una actualització de Lorin Anderson variant el nom dels nivells a verbs. (Font: Churches, 2009)

⁵ Benjamín Bloom va publicar l'any 1950 una gràfica que recollia els diferents nivells d'aprenentatge i un estudiant seu, Lorin Anderson va fer-ne una revisió l'any 2001. En la revisió s'hi inclouen verbs i no substantius.

A les figures citades s'hi exemplifiquen els nivells que s'assoleixen abans de fixar un aprenentatge: recordar, comprendre, aplicar, analitzar, avaluar i crear. D'aquests nivells s'hi identifiquen per una banda, les *lower order thinking skills (LOTS)* o habilitats d'ordre inferior (traduït de l'anglès) i les *higher order thinking skills (HOTS)* o habilitats d'ordre superior (traduït de l'anglès). En aquest sentit, la metodologia que provoca la interacció a l'aula entre alumnat i que alhora estimula les habilitats superiors tindrà un major èxit en entrenar les habilitats de comprensió de coneixements. Tenint present que la creativitat és la que es considera la millor per al domini cognitiu cal centrar-nos en metodologies que estimulin activitats com ara: dissenyar, construir, planificar, publicar, programar, dirigir, transmetre...(Figura 10 i 11; Churches 2009).

Segons Jensen (1998) es tracta d'enriquir l'estructura de les connexions neuronals a base de: l'aprenentatge a través de l'experiència i el repte, i a través del feedback (tant entre alumnat com entre docent-alumne). Segons cita Jansen (Caine i Caine 1994) els grups cooperatius aporten dues coses positives a valorar. En primer lloc, quan ens sentim avaluats i acompanyats a la vegada, el nostre cervell genera neurotransmissors que tenen a veure amb el plaer: endorfines i dopamina. Aquest fet provoca directament que podem divertir-nos més davant una activitat. D'altra banda, el fet de treballar en equip genera de manera directa interaccions socials que aporten feedback tant a nivell acadèmic, com de comportament.

Els jocs i la gamificació

El què sí ens ofereix com a demostrable el marc teòric de la Neurociència fins a dia d'avui és que l'atenció és una característica que té una incidència directa en la retenció i fixació a la memòria dels aprenentatges. Aquells elements a l'aula que activen l'atenció són: la sorpresa, allò inesperat o incoherent, la motivació davant un repte, etc. El joc a l'aula per exemple, és una eina que de manera divertida ens permetria explorar aquestes característiques. Tal i com detalla Portero (2018) "estudis recents demostren que l'estat de curiositat modula processos d'aprenentatge perquè s'allibera dopamina, un neurotransmissor que incideix al circuit neuronal de la recompensa, facilitant així la consolidació de la memòria." Així doncs, les metodologies actives que promoguin resoldre casos, problemes o afrontar reptes faran que l'alumnat activi l'atenció. Alhora, tal i com continua apuntant Portero (2018) també es pot promoure la curiositat respectant els interessos i motivacions de cada alumne, i utilitzar aquest motor com a guia pel descobriment i desenvolupament de les activitats a l'aula. Ambdues estratègies serien igual d'apropiades. El joc a l'aula es pot desenvolupar a través del role playing, jocs teatralitzats, l'estudi de casos o la resolució de reptes. També a través de l'ús de la tecnologia amb tauletes, *smartphones*, amb els quals es poden utilitzar apps i webs per treballar continguts a través del joc.

Tal i com aporten Carballo i Portero (2019) dissenyar metodologies que incorporin el joc té efectes positius ja que és considerat un mecanisme neural natural que desperta la curiositat i és plaent, ja que permet descobrir i practicar noves habilitats i consolidar-les. A més, el fet que juguem, ja sigui amb l'ús de la tecnologia o no, ens permet treballar les funcions executives i la cognició social. Cada vegada que es genera un escenari de joc es treballen aspectes relacionals no només de continguts, sinó pel que fa l'argumentació, la negociació, el respecte entre iguals i la cohesió de grup. Carballo i Portero (2019) citen Vigotsky que deia que en situacions de joc "els nens i nenes creixen un pam"; amb el sentit que en un context d'assaig constan, l'aprenentatge i les habilitats es desenvolupen eficaçment.

Visual Thinking

Quan es planteja un exercici de Visual Thinking l'activitat es basa en traduir en imatges una idea, sense fer ús de les paraules per poder-ho explicar i utilitzant fletxes, línies i tot tipus d'enllaços i colors. Aquesta forma de treballar permet sintetitzar el que s'entén i es cospa d'una idea o fins i tot arribar a la solució d'un problema a través dels dibuixos. La formadora catalana en tècniques de Visual Thinking per a professorat Maria Batet (2019) explica: Els nostres alumnes viuen en aquest entorn cada cop més visual i la utilització d'aquest tipus de pensament aporta enormes beneficis a l'aula. Permet transformar la informació complexa en simple, ajuda a fixar l'atenció, la memòria i sobretot és molt motivador. A més, aquesta metodologia té un encaix per a treballar les anteriorment

anomenades com *HOTS*, com a part d'un procés de creació complex i aplicable a qualsevol Cicle Formatiu. Tot i algunes creences com les que dibuixar és una activitat infantil, que no aporta coneixement o que és una pèrdua de temps, cognitivament s'ha demostrat que no és així. Segons Sunny Brown (Gamestorming, 2017) els dibuixos tenen un gran impacte en la manera en que processem la informació. La tècnica del visual thinking afavoreix el desenvolupament cognitiu ja que abans de copsar el que es pensa en un esbós o un dibuix ho hem hagut de recordar, comprendre i imaginar. És per això que les tècniques del Visual Thinking no només s'utilitzen a les escoles en forma de mapes mentals a través de dibuixos, sinó que cada vegada més empreses opten per aquesta tècnica a les reunions per resoldre problemes o imaginar solucions. Una estadística mostrada per Sunny Brown durant una Ted Talk el 2011 mostra com les persones que: mentre escolten o pensen elaboren dibuixos o esbossos retenen un 29% més d'informació. Brown explica que en aprendre tenim quatre formes de retenir informació i prendre decisions: visual, auditiva, lecto-escriptora i cinestèsica. Per tal que sigui una experiència plena cognitivament necessitem almenys combinar-ne dues d'elles, o bé una d'elles més una experiència emocional (per exemple, el treball motivacional en grup). De tot això destaca el fet que l'exercici de dibuixar combina les 4 formes de retenir informació a la vegada, i a més podem tenir una experiència emocional. Així doncs, incorporar tècniques de Visual Thinking obliga a treballar i processar la informació combinant anàlisi i creativitat. Aquest fet afavoreix el desenvolupament de l'àrea prefrontal que es troba en ple desenvolupament durant l'etapa de Formació Professional. Segons explica Tomàs Ortiz (2018) com a docents cal poder aprofitar el coneixement com a full de ruta per a millorar conductes tant a nivell individual, com a nivell social o professional i no pas utilitzar-lo per a l'acumulació de dades. Cal fomentar activitats a l'aula que evitin el treball memorístic i apostin per a la solució de problemes.

Tomàs Ortiz (2018) subratlla:

“Dos aspectes diferencials en l'educació dels alumnes seria, per una banda, fomentar més la resolució de problemes vinculats amb l'hemisferi dret (més intuïtiu, novèdòs, menys normatiu) que els vinculats amb l'esquerra (més racional, seqüencial, repetitiu) i per altra banda, fomentar la cognició preceptiva més que la descriptiva, és a dir desenvolupar destreses de comparació, agrupació, contrast, reflexió semàntica de com s'ha produït el procés més que de l'elaboració descriptiva dels detalls d'aquest.”

És necessari establir una metodologia adequada en funció de l'activitat que proposem a l'aula. Durant la conferència on he assistit⁶ la Dra. Casafont explica com els adolescents tenen en sintonia: l'atenció, l'emoció-sentiment i la memòria. Aquesta connexió s'esdevé en una part anomenada “escorça cingulada” anterior en el cervell. Per estimular els centres de recompensa actius en l'adolescència hem de fomentar activitats a través de la curiositat, la generació d'expectatives, els reptes i les situacions que creen sorpresa. David Bueno (2018) explica la funció implícita de les neurones mirall: aprenem imitant, a través de processos d'empatia. Per tant, com a conductors d'aquestes activitats els docents han de fomentar l'exemple més que les normes ja que l'alumnat es fixa amb les accions i motivacions de la persona que té davant. Els estudis apunten cap a les metodologies més efectives com aquelles que combinen diversos elements: la pràctica, la socialització i l'explicació o ensenyament als altres. Tal i com explica David Bueno (2019) a l'entrevista realitzada (Annex 13.1 pàg 2) la metodologia no ha de ser una única, sinó que és la variabilitat la que farà una combinació apropiada. Atenent a les característiques que tenen a veure amb el procés que afavoreix l'aprenentatge aquelles metodologies que incloguin investigació, experimentació, joc i treball en equip serien útils a l'aula. Cal subratllar que una de les metodologies més completes és la del treball cooperatiu que, com a pràctica pedagògica té profunds i positius efectes sobre l'aprenentatge i les competències socials dels estudiants (Slavin; traduït de l'anglès). Un fet que té a veure amb el funcionament neurobiològic és que en situacions de treball en grup es detecta un increment del nivell de molècules com l'oxitocina o les endorfines que, segons apunta la Dra. Marta Portero (2019) s'han vist relacionades amb els mecanismes d'aprenentatge de forma rellevant. L'aprenentatge cooperatiu no només és eficaç a secundària també ho és en ensenyament

⁶ Conferència a l'Escola Santa Isabel de Sant Cugat del Vallès on al Dra. Rosa Casafont exposa les claus de la Neurociència en l'educació: <https://twitter.com/dracasafont/>

postobligatori. A més moltes empreses exigeixen avui en dia als candidats capacitat de treball en equip (Ovejero, Anastasio; traduït del castellà).

8. Metodologia de treball (i Planificació)

8.1 Aplicació d'idees extretes

Després de la revisió dels estudis i aportacions recents en l'àmbit de la neurobiologia i la pedagogia sorgeix la idea de fer dues sessions diferents amb un mateix grup de CFGS. La primera sessió s'imparteix seguint la filosofia del centre de pràctiques, que prioritza els continguts i com a metodologia segueix l'estructura d'una classe teòrica, amb una part pràctica individual. La segona sessió, on es vol aplicar les idees extretes a partir de la recerca, s'imparteix seguint els següents objectius:

1. Dissenyar metodologies actives adaptades a les característiques de l'alumnat i aprofitant les aportacions destacades que la neurociència ha fet fins a dia d'avui.
2. Treballar individualment i de forma grupal atenent les característiques i la diversitat de l'aula.
3. Fomentar una educació de qualitat, motivacional i amb activitats d'ensenyament-aprenentatge d'acord amb el currículum establert.

Per tal de planificar aquesta segona sessió segueixo les idees extretes de Jensen (1998) que llegim a la primera columna (Taula 2) i en faig una adaptació pròpia a la segona columna. L'adaptació per fer possible les idees de Jensen a l'aula les faig tenint present els tres criteris prèviament establerts:

Idees proposades de l'obra de Jensen	Traducció de les idees i aplicació concreta
Activitats que permetin expressar-se o reflexionar	Activitat amb visual thinking
Afegir moviment a través del role-playing, la improvisació o debats	Activitat amb gamificació
Metes a llarg termini amb certa flexibilitat com ara presentacions en públic	Activitat de preparació per un Pitch elevator
Fer de la novetat un estímul en el propi entorn i aprofitant l'espai	Coavaluació de treballs
Convertir els projectes en cooperació	Activitat en grup
Crear una xarxa de formació entre diferents grups d'edats o interactuant amb experts o professionals	Fomentar el treball del Pitch i el Projecte final cap a la professionalització
Pensar en projectes grans que estimulin la creativitat.	Plantejar el Projecte final com un material a incloure al Portfoli professional

Taula 2: Idees per a aplicar a les activitats coneixements sobre la neurociència (columnat 1) i adaptació metodològica (columna 2). (Font: Adaptació de Jensen, 1998).

Aquestes set idees de Jensen les aplico a l'hora de programar les activitats a l'aula, tant pel que fa a les metodologies escollides en la segona sessió experimental, com pel que fa la meua actitud i paper com a docent.

De l'acció d'expressar-se o reflexionar n'extrec el *Visual Thinking* com una activitat versàtil que puc adaptar tant per elaborar un exercici de síntesi d'idees, com per reflexionar posteriorment en grup sobre el resultat de tota l'activitat. Pel que fa al fet d'afegir moviment, aquest es genera amb la gamificació ja que reorganitzem l'aula per a poder respondre i debatre els resultats. En tercer lloc, apareix la idea de proposar metes a llarg termini amb la culminació d'una presentació; que tradueixo

amb l'activitat del Pitch Elevator. Després, es proposa un estímul en el propi entorn, que en aquest cas s'aprofita per fer una coavaluació i dividir la classe en el rol d'agència publicitària o de publicista. Per tal de fer possible la cooperació converteixo el recorregut del treball en fases que permetin la interacció entre alumnes. En l'aspecte que proposa Jensen de crear una xarxa entre grups es proposa fer un itinerari d'exposició final al Centre davant de professionals del sector. I per últim, la idea de pensar en estimular la creativitat es planteja a l'alumnat poder incloure el seu treball en un Portafoli professional que li serveixi per a presentar a les empreses.

8.2 Activitats

Com hem esmentat l'aplicació experimental de les metodologies es divideix en dues sessions de treball amb el mateix grup de segon curs de CFGS de Gràfica Publicitària. Les sessions són impartides durant el transcurs del Practicum i el material i la programació tenen el vist-i-plau del professorat del centre. Les activitats s'incorporen aprofitant la meua oportunitat en el Practicum en un projecte intermodular amb el Mòdul Professional 11 Llenguatge i tecnologia audiovisual i el Mòdul Professional 12 Teoria de la publicitat i el màrqueting.

Les activitats programades i els materials utilitzats es detallen a l'Annex (13.2 i 13.3 p.6-10) i es resumeixen de la següent manera, tenint present que es comparen dues sessions:

- En una primera sessió es combina una part teòrica i el visionat de vídeos amb una part pràctica individual amb ordinador.
- En una segona sessió, la setmana següent, s'introdueixen metodologies de treball actives. La sessió s'inicia a través d'un test online (gamificació), un exercici de síntesi a través del dibuix (*visual thinking*⁷) amb la reflexió en grup, una pràctica de treball cooperatiu que culmina al amb un *pitch* oral en parelles, un sistema de feedback immediat a través del debat i amb el sistema de coavaluació.

Cada sessió dura 6 hores amb un descans de 30 minuts.

9. Desenvolupament del treball

Per a visualitzar gràficament totes les fases que he seguit a continuació es descriu en quatre nivells el desenvolupament del treball des de l'inici fins la recollida de dades.

Se segueixen les fases següents:

1. Recerca d'articles i idees i documentació del CF a impartir
2. Extracció d'idees i disseny d'activitats
3. Preparació i impartició de les sessions
4. Observació i recollida de dades a través d'una enquesta i de la puntuació a la checklist i la rúbrica
5. Conclusions



Després de la primera fase de recerca, es passa a dissenyar les activitats a l'aula per a l'estudi de cas. La programació completa s'inclou a l'Annex (13.2 p.6) i a continuació es resumeixen les activitats:

⁷ El *visual thinking* és una tècnica que utilitza dibuixos per a sintetitzar idees, trobar solucions o detallar processos. S'utilitza tant en l'àmbit educatiu com en el professional.

UF 4: tècniques i tecnologies de postproducció audiovisual + UF 2 màrqueting aplicat a la publicitat		NF4. Vídeo corporatiu (5h 30 min)	
SESSIÓ 1: A1 La producció			
<u>Continguts</u>	<u>RA</u>	<u>Avaluació</u>	
<ul style="list-style-type: none">. Explicació sobre el paper del productor.. Explicació sobre les fases de producció del vídeo corporatiu.. Visionat de vídeos i testimonis del món de la producció.. Explicació sobre tipologies de vídeos corporatius.. Visionat de diferents tipus de vídeos corporatius.. Preguntes i comentaris sobre referents publicitaris.. Explicació sobre l'ús de programes organitzatius per a rodatges publicitaris.. Explicació sobre la realització del retrotiming. <ul style="list-style-type: none">- Pràctica individual d'un retrotiming i entrega la mateixa sessió.	3 (UF 2) 3 (UF 4)	<u>CA</u>	<u>Instruments</u>
		UF4 4 6 7 UF 2 3	<ul style="list-style-type: none">. Checklist sobre el punts que ha de contenir un retrotiming. (Retrotiming entregable en pdf).

Taula 3: Programació de la sessió 1. (Font: elaboració pròpia)

UF 4: tècniques i tecnologies de postproducció audiovisual + UF 2 màrqueting aplicat a la publicitat		NF4. Vídeo corporatiu (5h 30 min)	
SESSIÓ 2: A1 Elabora un vídeo corporatiu			
<u>continguts</u>	<u>RA</u>	<u>Avaluació</u>	
. Gamificació (warm up) amb Kahoot. . Visual Thinking reflexionant sobre el procés comunicatiu i de màrqueting del producte. . Reflexió en grup sobre els productes escollits pels companys. . Es fan grups de 2-3 persones per a poder grabar un vídeo corporatiu. . Explicació sobre el Pitch Elevator. . Exercici en grup: defenseu en 1 min la vostra idea de venda. . Role Play: agència i creatius. Els creatius defenseu la idea, l'agència avalua.	2 (UF2)	<u>CA</u>	<u>Instruments</u>
	4 (UF 4)	UF4 4 6 7 UF 2 2 3	Rúbrica de coavaluació al Pitch. (Rúbrica entregable en pdf)

Taula 4: Programació de la sessió 1. (Font: elaboració pròpia)

Després de la fase de programació a través de l'extracció d'idees de diversos autors i fixant l'atenció en Jensen (1998) es fa la preparació de les sessions i materials necessaris engegant la tercera fase del desenvolupament. A nivell de continguts, per a dissenyar les fases de les sessions em baso en el currículum i amb l'assessorament dels docents del mateix centre on es realitzen les classes. Pel que fa al material, es crea tenint present els objectius i competències necessàries en el marc del CF de

referència. Quan es preparen les sessions es pensa en la voluntat d'extreure conclusions per al present treball, però sempre mantenint com a prioritat el procés d'aprenentatge efectiu per als alumnes. Per a preparar la posada en marxa de cada sessió, a banda de la informació extreta d'experts també s'han seguit les fases de Graells (2002) citades com a "bones pràctiques" docents:

- Moment preactiu: Abans de la intervenció docent el professorat tindrà en compte les característiques dels estudiants.
- Intervenció docent: Desenvolupament flexible de la intervenció docent, adequat al context.
- Moment postactiu. Anàlisi i reflexió dels resultats obtinguts. Identificació dels possibles canvis per futures intervencions.

A banda dels referents obtinguts amb la recerca per dur a terme aquest treball també em nodreixo dels conceptes i coneixements apresos com a alumna al curs d'Introducció a la Neurociència de l'ICE amb la Dra Marta Portero (Annex 13.6). El curs em serveix per poder tenir una base sobre el funcionament del cervell i el vincle amb l'aprenentatge, i poder dissenyar les activitats amb més solidesa.

Durant l'exercici d'aquesta tercera fase, per a tenir present la fase analítica durant i després de cada sessió em preparo una graella d'observació seguint el guió que planteja Tapia (1998):

- ☐ *Quina tasca es fa?*
- ☐ *Què s'ha d'aprendre al fer-la?*
- ☐ *Instruccions: s'expliquen els objectius, procediments, guió?*
- ☐ *Mitjans: amb quins recursos comptem*
- ☐ *Grup: quin tipus de grup es formarà? s'elegirà lliurement?*
- ☐ *Podria fer el mateix treball una persona sola?*
- ☐ *Poden sol·licitar ajuda al professor?*
- ☐ *Avaluació: es proporciona feedback? de quin tipus?*
- ☐ *Qualificació: Compten les activitats per la nota?*
- ☐ *Efectes positius observats*
- ☐ *Efectes negatius observats*

En quart lloc, per obtenir resultats qualitius i quantitatius es realitzen les següents tasques:

- Quantificació d'alumnat que segueix la sessió i que entrega les activitats.
- Quantificació de la nota de la primera sessió i de la segona sessió.
- Graella d'observació de l'alumnat durant les dues sessions.
- Enquestes qualitatives per mesurar el nivell de motivació.

Pel que fa a la primera sessió en la quantificació es valora l'entregable que s'obté d'una pràctica a l'aula que s'entrega a través del Google Drive i en la segona, una pràctica de treball cooperatiu que culmina amb una presentació oral.

Pel que fa a les enquestes qualitatives, ens basem en les fitxes que crea Tapia i altres (2000) en la seva publicació *Evaluación de la motivación en sujetos adultos*. En aquesta fase d'elecció de les preguntes es va veure convenient escollir aquesta obra com a referent. L'autor crea una serie d'escalas que serveixen per mesurar diferents paràmetres entorn la motivació a l'aula. De totes les escalas que es mostren a la següent pàgina (Taula X) en farem una reinterpetació i n'afegirem dues més:

- L'Escala 1 amb la valoració de la satisfacció durant la sessió 1 i la 2.
- L'Escala 2 amb opció múltiple per escollir si es prefereix treballar en grup, sol o combinant les dues modalitats.

La resta d'escalas que apuntem en la següent taula ens serviran per veure el nivell de motivació del 1 al 10 durant les activitats concretes a l'aula, que tenen a veure amb les metodologies actives prèviament citades.

A l'obra més recent de Tapia hi trobem paràmetres que serveixen per valorar si la motivació és extrínseca o intrínseca. Aquests paràmetres els afegirem al final de tot de l'enquesta (escala del 3 al 9) i a continuació els ordenem tal i com apareixeran pautats en la versió que es passa a l'alumnat:

Escala	Ítem
1	Valorar la sessió 1 i la sessió 2, respectivament (en la sessió 2 generarem una pregunta per a cada activitat realitzada a l'aula)
2	Escollir si es prefereix treballar en grup, individualment o combinant les dues opcions
3	Escollir si tens por al fracàs o et sents segur afrontant una tasca
4	Escollir si es té desig d'èxit i reconeixement quan s'afronta una tasca
5	Es té motivació per aprendre coses noves encara que pugui no sortir bé
6	Quan s'està fent un treball o s'acaba es pensa en la nota o el benefici a canvi de l'esforç
7	Valoració de l'esforç: es dediquen moltes hores a la feina
8	Treballar i passar-ho bé és incompatible.
9	Estar lleugerment nerviós i en tensió ajuda a concentrar-se davant una tasca.

Taula 5: Escalles per a valorar la motivació de les activitats i obtenir resultats qualitius en les enquestes que es passen a l'alumnat. (Font: Adaptació de Tapia, 2000)

L'enquesta es dissenya, es valida i es pren com a referència la mostra de l'alumnat a qui se li passarà el qüestionari. Es dissenya establint paràmetres a valorar del 1 al 10.

Segons Tapia atenent a la puntuació mínima obtinguda en una determinada escala es argumentar si l'alumne té una motivació extrínseca o intrínseca (per la pròpia tasca i per l'aprenentatge). L'autor també valora independentment l'escala 9 per detectar si l'ansietat és, en aquest cas, facilitador del rendiment. En el següent apartat se'n destaquen resultats i a l'Annex (13.5 pàg 14) es poden apreciar les respostes completes recollides a l'excel.

Per acabar, en la darrera fase d'obtenció de dades s'elaboren gràfics, s'analitzen les dades i s'extreuen conclusions de l'experimentació a l'aula, a través de la comparativa de les dues sessions, emprant diferents metodologies.

En el proper apartat s'analitzaran les dades destacades de tot el procés i el seguiment que s'ha fet.

10. Avaluació o Resultats obtinguts

En aquest apartat es descriuen els resultats obtinguts en relació a l'objectiu que es planteja en un inici d'impartir dues sessions emprant diferents metodologies, per analitzar la motivació i resultats obtinguts amb les pràctiques que entrega l'alumnat.

La recerca i obtenció de dades en ambdues tècniques de recollida segueixen les mateixes fases: objectiu/problema plantejat, metodologia, recollida, interpretació i presentació de dades. Els resultats obtinguts al final d'aquest capítol teixeixen una comparativa entre les dades quantitatives i les qualitatives que es presenten en els gràfics.

10.1 Resultats quantitatius de l'assistència

La mostra del segon curs de CFGS és de 22 alumnes d'entre 18 i 30 anys (11 nois i 11 noies). Durant les dues sessions s'ha fet seguiment del nombre d'alumnes que participaven a cada activitat. Per a l'avaluació de resultats quantitatius s'han extret dades: passant llista dels assistents a l'aula (a l'inici i final de la sessió), amb el recompte de pràctiques entregades a la sessió 1 i sessió 2 i amb la puntuació d'aquestes.

Instrument	Autor	Resposta per	Moment
Observació de les sessions i recollida dels entregables	Elaboració pròpia (Annex 13.4 p.13)	Alumnes	Cada sessió

Sessió 1

Activitat	Autor	Nre. d'alumnes que inicien l'activitat	Nre. d'alumnes que finalitzen l'activitat
Explicació teòrica	Elaboració pròpia (Annex 13.3 p.10)	20/22	18/22
Pràctica individual (la resta de la sessió)	Elaboració pròpia	18/22	14/22

**cada sessió dura 6 hores i té una pausa d'uns 30 min.*

Taula 6: Taula comparativa del nombre d'alumnes que inicien l'activitat i entreguen la pràctica al finalitzar.

Sessió 2:

Activitat	Autor	Nre. d'alumnes que inicien l'activitat	Nre. d'alumnes que finalitzen l'activitat
Gamificació	Elaboració pròpia	21/22	21/22
Visual Thinking	Elaboració pròpia	22/22	22/22
Explicació teòrica Pitch	Elaboració pròpia	22/22	18/22
Inici treball cooperatiu	Elaboració pròpia	22/22	22/22
Exposició oral i coavaluació	Elaboració pròpia	21/22	21/22

**cada sessió dura 6 hores i té una pausa d'uns 30 min.*

Taula 7: Taula comparativa del nombre d'alumnes que inicien l'activitat i entreguen la pràctica al finalitzar.

La sessió 1 comença amb dos alumnes que no assisteixen a classe i s'inicia amb 18 persones a l'aula. Després de la pausa hi ha quatre alumnes que se'n van abans de l'hora acabant la sessió amb un total de 14 persones.

La sessió 2 s'inicia amb 21 persones, 1 menys del total d'alumnes (que s'incorpora a la segona activitat). Durant la resta de la sessió tots els assistents participen en les activitats però en la darrera acció programada de l'Exposició oral 1 alumna marxa abans de finalitzar la sessió.

10.2 Resultats quantitatius de les tasques puntuables

A continuació es mostren les dades recollides de la puntuació de les proves que han fet els alumnes. La primera columna correspon a l'entrega d'una pràctica de la sessió 1 (Annex 13.2 p.8) i la columna segona i tercera corresponen a les puntuacions dels entregables de la sessió 2 (Annex 13.2 p.9). Per a preservar l'anonimat de l'alumnat només s'escriuen els noms dels alumnes participants. Les puntuacions són sobre 100 punts però posteriorment per a l'elaboració de gràfics es farà l'escala del 1 al 10 per poder analitzar-ne els resultats.

Alumne	Activitat Retrotiming (S1)	Activitat Gaming (S2)	Activitat Pitch Elevator (S2)
Vizu	No presenta	80	78,8
Dani	90	40	78,8
Braian	90	40	85,8
Lluís	90	100	85,8
Dani	90	60	85,8
Ivan	No presenta	80	60
Paula	No presenta	80	61
Helena	80	60	61
Carlos	No presenta	80	78,8
Manu	No presenta	80	78,8
Marina	No presenta	60	70,8
Elena	80	40	70,8
Carla	No presenta	60	86,8
Sebas	No presenta	60 (Presenta amb retard)	86,6
Dánae	100	60	80,6
Ares	100	80	80,6
Gisela	100	100	83,4
Ivan	90	100	83,4
Carla	90	80	90
Marta	100	80	90
Pol	90	80	74,6
Andrea	100	80	74,6

Taula 8: Puntuacions

obtingudes en la pràctica entregada a la sessió 1 i les dues pràctiques de la sessió 2.

10.3 Resultats qualitatius de la graella d'observació:

Després de l'obtenció i quantificació de dades en la sessió 1 i 2 es decideix afegir una perspectiva metodològica qualitativa a través de l'observació del docent i la interpretació motivacional dels alumnes, gràcies a les enquestes inspirades en l'obra de Tapia (1998).

En una primera fase ens valem de la graella d'observació que proposa Tapia (Annex 13.4 p.13) i que serveix com a guia i per estar present en la situació social que s'estudia. A banda, també es realitzen les enquestes a l'alumnat (13.5 pàg. 44), amb la finalitat d'enriquir les dades de la perspectiva d'observador de l'investigador-docent.

La finalitat d'observar és des d'una perspectiva activa, seguint la implicació que segueix l'alumnat i atenent al funcionament de l'activitat plantejada. En la graella es recullen apunts que, des d'un distanciament, enriqueixen la resta de resultats quantitatius. És el cas dels camps que pregunten al docent que anoti els efectes positius i negatius observats en les dues sessions (Annex 13.4 p. 13).

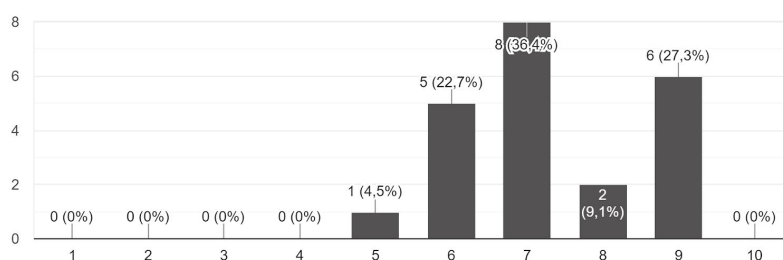
Destaquem els efectes positius de la sessió 1 s'observa una bona gestió del temps pels qui participen i en la sessió 2 s'observa com l'alumnat crea noves interaccions i té moments creatius a l'aula. Pel que fa als efectes negatius, en la sessió 1 s'observa que durant l'explicació teòrica certs alumnes aprofiten la sessió per acabar tasques d'altres Unitat Formatives i, per tant, no escolten ni participen. Alhora, alguns d'aquests alumnes no entreguen tampoc la pràctica plantejada per al final de la mateixa sessió. A la sessió 2, no es detecta que hi hagi alumnes que inverteixin el temps per a altres tasques didàctiques, que no siguin les de la mateixa sessió. S'observa que l'alumnat participa activament i entrega l'activitat puntuable. Però com a factor negatiu es detecta cert nerviosisme davant la pràctica oral.

10.3.1 Resultats qualitatius de les sessions impartides

De les diferents escales en l'enquesta motivacional plantejades per Tapia (1998) i del qüestionari que s'ha passat a l'alumnat en destaquem els següents resultats:

Indica el teu nivell de satisfacció amb la sessió 1 on hem parlat del Pla de Producció i els vídeos corporatius.

22 respostes



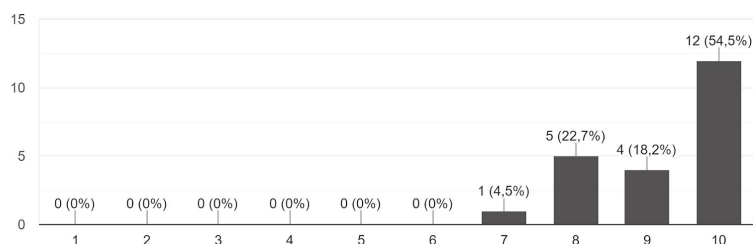
Gràfica 1: En aquesta gràfica es valora de l'1 al 10 el nivell de satisfacció de l'alumnat durant la sessió 1.

De les 22 persones enquestades tots els membres aproven la seva satisfacció davant la sessió 1. Un 45,5% ho valoren amb una escala notable, mentre que un 27,3% ho fan amb un valor de 9 sobre 10. La resta (6 alumnes) ho valoren amb una nota suficient d'entre 5 i 6 sobre 10; representant el 27,2% de l'alumnat.

Pel que fa a la valoració de la sessió 2 respecte la 1, s'aprecien diferències respecte a la satisfacció:

T'ha motivat la sessió 2 on hem tractat el tema del marketing i hem reflexionat sobre com defensar una idea davant l'audiència?

22 respostes

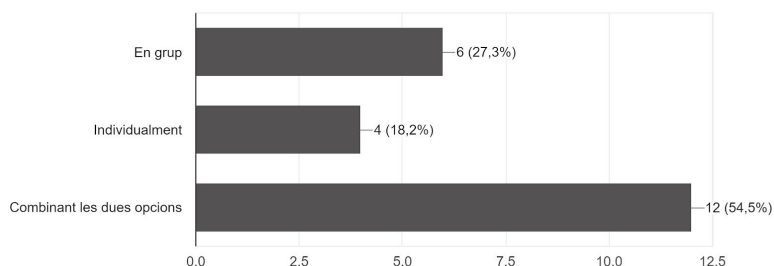


Gràfica 2: En aquesta gràfica es valora de l'1 al 10 el nivell de satisfacció de l'alumnat durant la sessió 2.

Destaca l'opinió de l'alumnat per a la seva preferència d'organització de treball davant les tasques:

A l'aula prefereixes treballar en grup, individualment o combinant les dues opcions?

22 respostes



Gràfica 3: En aquesta gràfica es valora el nombre de persones que prefereixen treballar en grup, individualment o amb una combinació de les dues opcions.

10.3.2 Resultats qualitatius respecte les escales motivacionals de Tapia (1999):

Tal i com hem indicat anteriorment, en l'enquesta s'inclouen diverses escales per detectar si l'alumnat té motivacions intrínseques o extrínseques a l'aula. A continuació en destacarem tres resultats, mentre que la resta s'inclouen a l'Annex (13.5.2 p. 16)

A la següent gràfica s'observa que només un 18,2% prefereix el treball individual, mentre que la resta prefereixen treballar en grup (27,3%) o combinant les dues variants organitzatives (54,5%).

Davant una activitat nova tens por al fracàs o sents cert nerviosisme o pel contrari et sents segur?

22 respostes

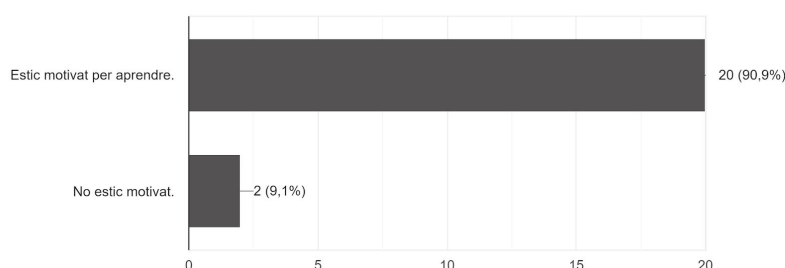


Gràfica 4: En aquesta gràfica es distingeixen quatre respostes pel que fa a valorar la por al fracàs.

És important explicar que un 63,7% de l'alumnat té por al fracàs o se sent inquiet a l'hora d'afrontar una nova tasca. Mentre que qui afronta les activitats amb total seguretat és només un 13,7% de l'aula. Tot i aquest percentatge, val la pena veure en el següent gràfic com l'alumnat tot i no sentir-se segur de sí mateix afronta les tasques noves amb motivació. Tal i com es mostra a continuació un 90,9% estar motivat tot i saber que el resultat pot no ser l'esperat:

Quan se't presenta una nova activitat a l'aula tens motivació per aprendre coses noves tot i saber que el resultat pot no ser l'esperat?

22 respostes

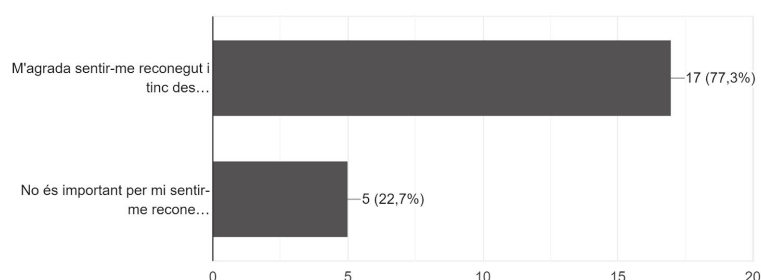


Gràfica 5: En aquesta gràfica es distingeixen quatre respostes pel que fa a valorar la por al fracàs.

A banda d'aquests resultats que denoten una motivació intrínseca pel fet de donar valor a l'aprenentatge, contrasten altres resultats com el de la pregunta referent al reconeixement dels mèrits. Un 77,3% reconeix que li agrada sentir-se reconegut. Aquest fet però, no només va en acord amb la motivació, sinó també amb les qüestionss neurobiològiques comentades en el marc teòric (p.7), referents a la necessitat dels adolescents de veure's acceptats. Per als adolescents la zona del cervell que gestiona la recompensa està més activa que mai, és per això que es mouen per l'aprovació del seu entorn.

Valora la necessitat de sentir-te reconegut davant una activitat ben feta.

22 respostes

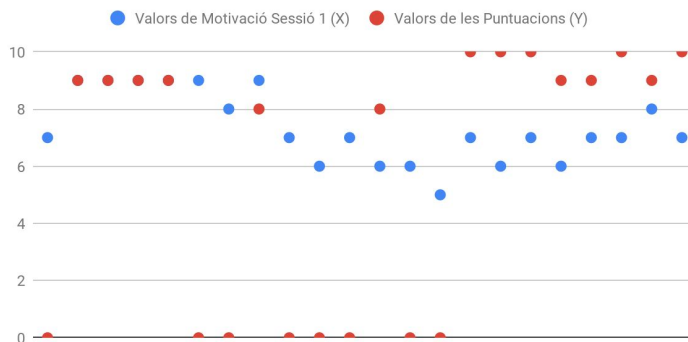


Gràfica 6: En aquesta gràfica es distingeixen dues respostes referents al sistema de recompensa.

10.4 Gràfiques a partir del resultats quantitatius i qualitatius

En aquest apartat s'estableix una comparativa abans de poder treure conclusions. Les gràfiques següents relacionen el nivell de motivació de l'alumnat en relació a la qualificació de la pràctica avaluada que han entregat.

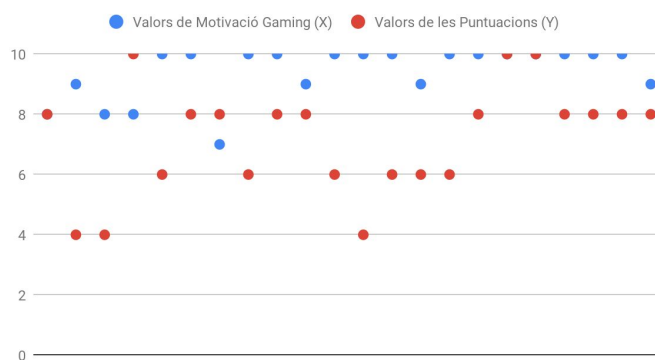
Valors de Motivació Sessió 1 (X) i Valors de les Puntuacions (Y)



Gràfica 7: Gràfica on es mostra per a cadascun del 22 alumnes dos valors en blau (motivació) i vermell (qualificació), en relació a la sessió 1 pràctica 1.

En la Gràfica 7 s'aprecia com hi ha certa dispersió de resultats entre la motivació i el valor de les qualificacions que s'han generat arran de la pràctica entregable. És important destacar que aquells valors que estan a 0 corresponen a l'alumnat que no va entregar la pràctica i que són 8 persones. En general el valor de les qualificacions és força alt, en detriment de la valoració que fa l'alumnat de la seva motivació, que tendeix a estar entre els valors del 6 al 7,5 punts.

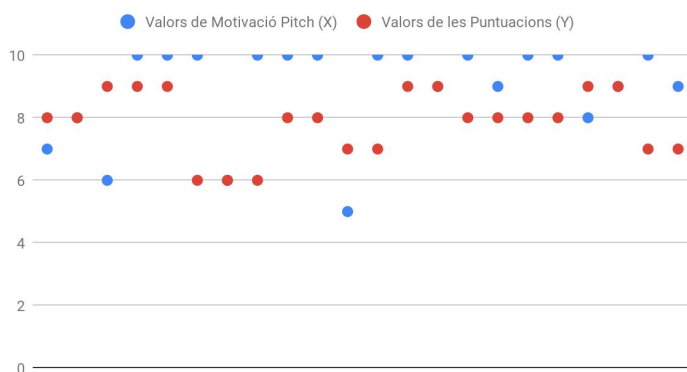
Valors de Motivació Gaming (X) i Valors de les Puntuacions (Y)



Gràfica 8: Gràfica on es mostra per a cadascun dels 22 alumnes dos valors en blau (motivació) i vermell (qualificació), en relació a la sessió 2 pràctica 1.

Pel que fa als resultats de la sessió 2, en la Gràfica 8 s'aprecia com hi ha molta dispersió de resultats entre la motivació i el valor de les qualificacions que s'han produït. A diferència del cas anterior, en la sessió 1, en aquesta els valors més alts corresponen a la motivació que en molts casos frega l'excel·lent amb valors que van dels 9 als 10 punts. En canvi, les qualificacions d'alumnes molt motivats freguen l'aprobat o el notable.

Valors de Motivació Pitch (X) i Valors de les Puntuacions (Y)



Gràfica 9: Gràfica on es mostra per a cadascun dels 22 alumnes dos valors en blau (motivació) i vermell (qualificació), en relació a la sessió 2 pràctica.

En la segona sessió, hi ha una segona pràctica avaluable que és el Pitch Elevator. En aquest cas es repeteix encara que amb menys intensitat, l'alta motivació de l'alumnat i una petita dispersió pel que fa al resultat obtingut durant la qualificació de la pràctica.

Amb tot, cal tenir present que totes les respostes obtingudes es fan un cop l'alumnat ha acabat les dues sessions. Això, permet que tingui una perspectiva comparativa i més àmplia a l'hora de respondre segons la seva motivació al moment de fer una tasca a l'aula.

11. Conclusions i Treball futur

Tot i el caràcter exploratori de l'estudi, les dues sessions han permès obtenir algunes dades que ens fan reflexionar sobre la capacitat de motivar l'alumnat, en funció de plantejament de la metodologia escollida. La voluntat d'aquest treball ha estat poder comparar resultats entre la primera sessió i la segona, on s'hi han aportat coneixements sobre la neurociència a l'hora de crear les activitats. Alhora, s'ha volgut motivar aquell alumnat que habitualment té certes distraccions a l'aula. Totes les experiències realitzades han permès fer una aproximació al problema inicial que em plantejava: aplicar un criteri a l'hora d'escollir una metodologia amb el suport d'estudis i aportacions d'experts en els camps de la neurobiologia i la didàctica.

Cal tenir present que la valoració quantitativa i qualitativa que s'ha dut a terme només s'adequa al context i moment estudiats i que, per tant, no hi ha hagut altres formes paral·leles de recollida de dades. Les conclusions que se n'extreuen i les gràfiques prèviament dibuixades no mostren una correlació ni associació entre dades, sinó una diferència entre elles. No sabem si en un altre moment o amb un altre grup el resultat seria el mateix i, per tant, cal no perdre de vista que les conclusions no resolen els problemes sinó que ens permeten obtenir reflexions i arguments. Tal com s'identifica al *Research Methods of Education* per Cohen i altres (2007) no s'ha d'assumir que la correlació implica una relació causal. A més, tenint present la forma d'obtenció de dades observacional, durant la primera fase qualitativa, cal apuntar també les limitacions en aquestes conclusions, perquè es produeixen certs biaixos per l'opinió del docent-investigador.

Dit això, en el cas que ens ocupa es va decidir programar una primera sessió seguint l'estil metodològic del centre on s'imparteix el Practicum, que té a veure amb la classe magistral i la pràctica individual. Per contra, la segona sessió es va dissenyar comparativament a aquesta, pensant

amb les aportacions de l'obra de Jensen (1998) que tradueix com incorporar la neurociència en el disseny d'experiències a l'aula.

Per acabar, s'ha volgut extreure dades tant des del punt de vista d'observació, com des de l'obtenció de resultats quantitatius.

Després d'analitzar els resultats, podem reflexionar sobre:

- Com davant les metodologies que aporten activitat, moviment i participació es genera una motivació lleugerament més elevada, que no si es dedica la sessió a fer una explicació teòrica i un treball individual.
- El nombre d'alumnes que estan presents activament a l'aula té a veure amb la forma més o menys participativa i vivencial en què es plantegen les activitats, i també amb aquelles accions més creatives i imaginatives com és el cas del *Visual Thinking*.
- Quan s'inicia una pràctica individual tot i estar dirigida a un objectiu i ser puntuable, certa part de l'alumnat pot caure en distraccions afectant el rendiment que es pretendria assolir al final de la sessió. El mateix succeeix si s'allarga el temps de dedicació a explicacions teòriques, encara que vagin acompanyades de documents audiovisuals, com és el cas de la sessió 1. Tot i que neurobiològicament no podem monitorar ni comprovar quin és el nivell d'atenció, ens valem de les preguntes i de l'observació a l'alumnat per fer el recompte de pràctiques i qualificacions. Les qualificacions obtingudes dels que presenten la pràctica a la sessió 1 són positives, però contràriament hem vist que sí que hi ha una afectació pel que fa al nombre de persones que presenten la pràctica per a ser avaluada, i fespecte al nombre d'alumnes que marxa abans d'acabar la sessió.

En el cas de la primera sessió, tot i fer un seguiment i oferir ajuda durant la realització de la pràctica individual 14 de 22 alumnes pengien l'exercici a la plataforma online per a ser avaluat. En canvi, en l'activitat en grup 2 de la sessió 2 són 21 de 22 alumnes els qui presenten la pràctica i participen en el sistema de coavaluació. D'aquest punt, tot i tenir presents les limitacions i caràcter exploratori d'aquest treball, sí que podem reflexionar entorn a com les activitats encaminades a desenvolupar competències socials, personals i professionals de manera activa mantenen durant més temps l'atenció i fomenten la cooperació a l'aula.

- A escala observacional, amb les limitacions que això comporta, cal també destacar com després de la sessió 2 s'observa un clima positiu a l'aula, a més d'haver-hi vist per primera vegada interaccions entre alumnes de classe que no acostumen a relacionar-se ni treballar plegats. La comunicació entre docent i alumnat guanya una dimensió comunicativa diferent de l'habitual, que quan només es treballa individualment i amb pràctiques guiades.
- La motivació a l'aula no té a veure només amb el reconeixement dels mèrits o la puntuació, sinó també amb el fet de gaudir o interaccionar quan es realitza una activitat.

Afegir que cal destacar que la participació a l'aula és un fet rellevant, que té a veure amb els resultats acadèmics. En un estudi futur per a ampliar i millorar l'estratègia sobre aquest mateix tema s'haurien d'incloure més dades acadèmiques, i també realitzar entrevistes en profunditat a l'alumnat i professorat del centre. Un dels punts dèbils ha estat poder controlar i ordenar escrupolosament la informació obtinguda, i sostenir les dades sobre un punt analític sòlid.

Per acabar, subratllar que tot i ser conscients de les aportacions i coneixements de la neurociència segueix sent el docent qui millor pot dissenyar i implementar activitats adequades. Cal que en funció del clima, la motivació i el nivell acadèmic implementem una forma o altra de treball a l'aula. La flexibilitat ha de ser una aliada del docent, adaptant-se al context que es trobi a l'aula cada dia. La plasticitat cerebral és una característica que també ajuda als docents a ser capaços de reinventar-se. La neurociència ha de ser una finestra de coneixement que cal saber interpretar i adequar a les necessitats.

12. Referències

Llibres:

Forés, Anna (et al.). *Neuromitos en la educación*. Barcelona: Plataforma, 2015. ISBN:9788416429608

Casafont, Rosa. *Educarnos para educar Neuroaprendizaje para transformar la educación*. Ediciones Paidós, 2017. ISBN: 9788449334009.

Casafont, Rosa. *Viatge al teu cervell. L'art de transformar la teva ment*. Barcelona: Ediciones B, 2015. ISBN: 978-84-666-5723-5.

Bueno, David. *Neurociència per a Educadors. Tot allò que els educadors sempre han volgut saber sobre el cervell dels seus alumnes i mai ningú s'ha atrevit a explicar-los de manera entenedora i útil*. Barcelona, 2017. ISBN: 9788494529016.

Tomás Ortiz Alonso. *Neurociencia y Educación*. Madrid: Alianza Editorial, 2018. ISBN: 9788420682624.

Goleman, D. *Emotional Intelligence*. 2006. New York: Bantam Books. ISBN: 978 07 475 28 302.

Darder Vidal, Pere (coord.);... [et al.] *La formació emocional del professorat: aprendre i ensenyar amb benestar i empatia*. Barcelona: Recursos educatius. Octaedro, 2007. ISSN/ISBN: 9788417219017.

Ovejero Bernal, Anastasio. *Aprendizaje cooperativo crítico. Mucho más que una eficaz técnica pedagógica*. Madrid: Pirámide, 2018. ISBN:

Llibres electrònics:

Carballo, A. i Portero-Tresserra, M., (2018). 10 Ideas Clave: Neurociencia y Educación. [Compra i descarrega el 18 de març de 2019]. E-book. Disponible a: Grao.

Diversos autors. Informe Odite sobre tendencias educativas de 2018 [en línea]. [Consulta: 23 de febrer de 2019] . Disponible a:
<http://odite.ciberespiral.org/comunidad/ODITE/recurso/informe-odite-sobre-tendencias-educativas-2018/23109971-25e2-4833-8507-c4da7acfe822#Informe%20completo>

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2008). Social independence theory and cooperative learning: The teacher's role. In R.B. Gillies, A.F. Ashman, & J. Terwel (Eds.), *The teacher's role in implementing cooperative learning in the classroom*.

Brown, Sunny. *Gamestorming. 83 juegos para innovadores, inconformistas y generadores del cambio* (2012). E-book.

Multimèdia:

Tokuhamma-Espinosa, T. . *Los diez mandamientos de la enseñanza* [Power Point]. 2011. Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito, profesores de Ciencia de la Salud. [Consulta: 19 març 2019]. Disponible a: < <http://tiny.cc/v4t27y> >

Ministeri d'Educació i Ciència. *Reial decret 1538/2006, de 15 de desembre*. [en línia]. [Consulta: 19 abril 2019]. Disponible a:

<https://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?action=fitxa&mode=single&documentId=643277&language=ca_ES >

Compte, Albert Dr et al. Neurociència de Sistemes de IDIBAPS. [en línia]. [Consulta: 19 març 2019].

Disponibile a: <<http://wm.crm.cat/> >

<<https://es.slideshare.net/EST29DF/buenas-prcticas-docentes-9313181> >

Brown, Sunny. Tedtalk: *Doodlers, Unite!* [en línia]. [Consulta: 3 març 2019]. Disponible a:

< https://www.ted.com/talks/sunni_brown >

Articles Revistes. Diaris. Blogs

Friedrich, G. y G.Preiss. *Neurodidáctica*, en: “*Mente y cerebro*”. [en línia] N° 4, España, 2003, Págs. 40-45. [Consulta: 20 març 2019] Disponible a:

<<https://www.investigacionyciencia.es/revistas/mente-y-cerebro/esquizofrenia-356/neurodidctica-3910>

Devonshire, I. M., & Dommett, E. J. . *Neuroscience: Viable Applications in Education? The Neuroscientist*. [en línia] 2010. 16(4), 349–356. [Consulta: 10 abril 2019] Disponible a:

<<https://doi.org/10.1177/1073858410370900>>

Hampson, M., Tokoglu, F., Sun, Z., Schafer, R. J., Skudlarski, P., Gore, J. C., & Constable, R. T. *Connectivity–behavior analysis reveals that functional connectivity between left BA39 and Broca’s area varies with reading ability*. *NeuroImage*. [en línia] 2006, .31(2), 513–519. [Consulta: 20 març 2019] Disponible a:

<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.12.040>

Damasio, A. *Emotion in the perspective of an integrated nervous system*. *Brain Research Reviews*, 26, 83-86. . [en línia] 1998. [Consulta: 15 abril 2019] Disponible a:

http://invibe.net/biblio_database_dyva/woda/data/att/64e2.file.pdf

Slavin, R. E. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement: Why Does Groupwork Work?. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 30(3), 785-791. [Consulta: 1 maig 2019]

Disponible a:<https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201201>

Immordino-Yang, M.H. and Damasio, A.R. *We feel, therefore we learn: the relevance of affective and social neuroscience to education*. *Mind, Brain, and Education*, 1/1: 3-10. (2007).[Consulta: 20 maig 2019] Disponible a: <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x>

Jensen, E. (1997). *Introduction to Brain-Compatible Learning*. San Diego: Brain Store Incorporated. [Consulta: 20 maig 2019] Disponible a: <http://tiny.cc/v4t27y>

Jensen, E. (1998). *Teaching with the Brain in Mind*. Alexandria, VA: ASCD [Consulta: 20 maig 2019] Disponible a:

<https://epdf.pub/teaching-with-the-brain-in-mind-e4895f6a74f7ea0987788f54d4b1bf1f29456.html>

Price CJ, Devlin JT. *The myth of the visual word form area*. *Neuroimage* [en línia] 2003, 19(3):473-81. Consulta: 20 març 2019] Disponible a:

<[https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00084-3](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00084-3)>

Rice, J. W. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations (IJGCMS)*. [en línia] 4(4), 81-83. [Consulta: 20 març 2019] Disponible a: <[doi:10.4018/jgcms.2012100106](https://doi.org/10.4018/jgcms.2012100106)>

Guilherme Brockington et al. *From the Laboratory to the Classroom: The Potential of Functional Near-Infrared Spectroscopy in Educational Neuroscience*. [en línia] *Front Psychol.* 2018; 9: 1840. Published online 2018 Oct 11. [Consulta: 20 març 2019] Disponible a: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6193429/>>

Andrew N. Meltzoff, Patricia K. Kuhl, Javier Movellan, Terrence J. Sejnowski. *Foundations for a New Science of Learning*. *Science*. [en línia] 2009 Jul 17; 325(5938): 284–288. [Consulta: 20 març 2019] Disponible a: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2776823/>>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30576850>

Bonilla, Lara. Entrevista. *Diari Ara*. [en línia]. Abril 2017. [Consulta: 20 març 2019] Disponible a: <https://www.ara.cat/societat/ADELEDIAMOND-nens-haurien-destar-asseguts_0_1784221580.html>

Andrew Churches. *Edorigami*. [en línia]. Octubre 2009. [Consulta: 25 de març 2019]. Disponible a: <<http://edorigami.wikispaces.com>>

Dr. Anthony Betrus. *The corrupted cone of experience*. [en línia]. Octubre 2016. [Consulta: 9 d'abril 2019]. Disponible a: <<https://sites.google.com/site/thecorruptedconeoflearning/>>

Portero-Tresserra, M. *Bastint ponts entre la neurociència i la innovació educativa*. [en línia] Abril 2018. [Consulta: 9 abril 2019] Disponible a: <<https://www.grao.com/es/producto/bastint-ponts-entre-la-neurociencia-i-lainnovacio-educativa-gu44483821>>

Batet, Maria. *Visual Thinking: ensenyo amb imatges*. [en línia] Maig 2019. [Consulta: 11 maig 2019] Disponible a: <<https://educatiocat.wordpress.com/2016/07/06/visual-thinking-ensenyo-amb-imatges-maria-batet/>>

Thalheimer, Will. *People remember 10%, 20%...Oh Really?* [en línia] Maig 2019. [Consulta: 11 maig 2019] Disponible a: https://www.worklearning.com/2006/05/01/people_remember/
Suárez-Pellicioni, M. et al. A longitudinal neuroimaging dataset on arithmetic processing in school children. *Sci. Data*. 6:190040 <https://doi.org/10.1038/sdata.2019.40>

Fynes-Clinton, S., Marstaller, L., & Burianová, H. . *Differentiation of functional networks during long-term memory retrieval in children and adolescents*. *NeuroImage*. [en línea] 2019, 191, 93–103. [Consulta: 11 maig 2019] Disponible a: < <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.9.1520> >

Alonso Tapia, J., Huertas, J.A. y Montero, *Motivar para el aprendizaje. Teorías y estrategias*. [en línea] Santiago de Compostela. España, 1998. [Consulta: 11 maig 2019] Disponible a:<https://atenea.upc.edu/pluginfile.php/2714695/mod_resource/content/1/motivacion.pdf >

J. Alonso Tapia, I. Montero y J.A. Huertas. *El cuestionario MAPE-I: Motivación hacia el aprendizaje. Motivar en la adolescencia: Teoría, evaluación e intervención*. [en línea] 1992. [Consulta: 21 maig 2019] Disponible a: <<http://sohs.pbs.uam.es/webjesus/publicaciones/castellano/cap1.pdf>>

J. Alonso Tapia, I. Montero y J.A. Huertas. *Evaluación de la motivación en sujetos adultos: el cuestionario MAPE-3* [en línea] 2000. [Consulta: 21 maig 2019] Disponible a: <http://sohs.pbs.uam.es/webjesus/eval_psicologica/cuestionarios/mape3.pdf >

Alonso Tapia, J. *Motivación para el aprendizaje*. [en línea] 1997. [Consulta: 11 maig 2019] Disponible a: < http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Tapia_Unidad_4.pdf >